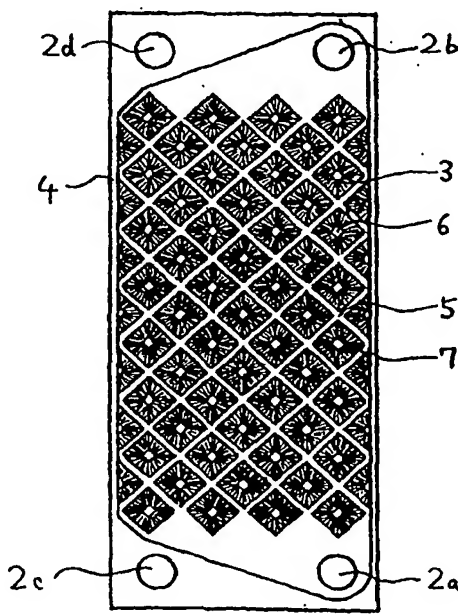


PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願



<p>(51) 国際特許分類6 F28F 3/08, 3/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/16029</p> <p>(43) 国際公開日 2000年3月23日(23.03.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04155</p> <p>(22) 国際出願日 1998年9月16日(16.09.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 松島 均(MATSUSHIMA, Hitoshi)(JP/JP) 内田麻理(UCHIDA, Mari)(JP/JP) 久保田淳(KUBOTA, Atushi)(JP/JP) 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki, (JP) 青山 貢(AOYAMA, Mitsugu)(JP/JP) 〒424-0926 静岡県清水市村松390番地 株式会社 日立製作所 空調システム事業部内 Shizuoka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) —</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: HEAT EXCHANGER AND REFRIGERATING AIR-CONDITIONING SYSTEM</p> <p>(54)発明の名称 熱交換器及び冷凍空調システム</p> <p>(57) Abstract A compact heat exchanger excellent in heat transfer performance and small in pressure loss, wherein a plurality of plates (1) each of which has an inflow port and an outflow port for a heat exchange fluid are laminated each plate (1) comprising a seal portion (4) provided on a surface thereof, flow passages (5) for the heat exchange fluid which are formed in the seal portion (4), heat transfer surface elements (3) formed in the shape of mountain or valley projecting or recessed in the direction of the thickness of the plate (1), and fine fins (7) having recesses and projections and formed on the surface of the heat transfer surface elements; and a refrigerating air-conditioning system.</p> 		

(57)要約

熱交換流体の流入口及び流出口を有するプレート1が複数枚積層された熱交換器において、プレート1面に設けられたシール部4と、シール部4内に熱交換流体の流路5が形成されるように配置され、プレート1の厚さ方向に山又は谷状に形成された伝熱面要素3と、その表面に形成され凹凸を有する微細フィン7とを備える。

それにより、コンパクトで伝熱性能が良くかつ圧力損失の少ない熱交換器及び冷凍空調システムを提供できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア・ビサウ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア			TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

熱交換器及び冷凍空調システム

技術分野

本発明は熱交換器及び冷凍空調システムに関し、特にプレート
5 ート式熱交換器を用いたチラーユニットに好適である。

背景技術

コンパクトで伝熱性能の良い熱交換器として流体の流れ方向に
沿う縦溝を形成したヘリンボーン状の波形伝熱面を有する複数枚の
プレート₁₀を積層したものが例えば特開平7-260384号公報に記載のよう
に知られている。

また、ヘリンボーンタイプ以外で圧損の低減を図り、2枚の成形
プレートより成る熱交換媒体流路の内方に突出する複数の相対ビード
群を設けたものとしては特開平4-32697号公報に記載のものが挙げら
れる。本例では、熱交換器を蒸発器
15 と使用する際の出口側の圧力損失を低減させるため下流側に行く
ほど隔てる距離が大きくなるようにビード群を配している。

上記従来技術では、ヘリンボーン状の波形伝熱面の山どうしの接
触点で流れが絞られる効果が緩和され圧力損失が低減されるものの、
流体の一部が縦溝をバイパスして流れてしまうため有効に働かない事
により伝熱性能が低下し、熱交換容量を確保するためには熱交換器を
大きくしなければならない。
そして、この対策として波形伝熱面の山どうしの接触点の数が少
なくなるよう波の角度を形成した場合、圧損を小さくする事は出来
るが、耐圧強度が低下する。
25

また、特開平4-32697号公報に記載のものでは、ビード群

2

を間引く事により圧力損失が低減されるものの、流路内の乱れが減少して伝熱性能が低下する。

本発明の目的は、コンパクトで伝熱性能が良くかつ圧力損失の少ない熱交換器及び冷凍空調システムを提供することにある。

また、本発明の目的は、熱交換器を小型にかつ性能向上することにより、使用される冷媒量を少なくし、オゾン層破壊の恐れを少なくする、地球温暖化を防止するなど環境問題へ対応した熱交換器及び冷凍空調システムを提供することにある。

さらに、本発明の目的は、冷媒量を少なく熱交換器の性能向上を図ると共に、熱交換器の密閉度を高め、自然系冷媒を用いても効率を良好とし、自然系冷媒の可燃性や毒性に対して安全性を高めた熱交換器及び冷凍空調システムを提供することにある。

なお、本発明は上記課題の少なくとも一つを解決するものである。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は熱交換流体の流入口及び流出口を有するプレートが複数枚積層された熱交換器において、前記プレート面に設けられ前記流入口及び流出口が内部に通じているシール部と、前記シール部内に前記熱交換流体の流路が形成されるように配置され、前記プレートの厚さ方向に山又は谷状に形成された伝熱面要素と、前記伝熱面要素の表面に形成され凹凸を有する微細フィンとを備えたものである。

プレートのシール部内に山又は谷状に突き出された伝熱面要素が配置され複数枚が積層されて熱交換流体の流路が形成されるので、熱交換流体は蛇行を繰り返しながら流れ、適度な流体混合を保ち伝熱性能が向上し、従来の管を用いたものに比べ大幅にコンパクト化できる。

そして、伝熱面要素はプレートの厚さ方向に突き出されているので、プレートの曲げ剛性が高くなり、また各プレートの上下の相互間で接触点を持つようにもできるので、熱交換器としての耐圧強度を高くできる。さらに、伝熱面要素の表面には凹凸の微細フィンが形成されているので、熱交換流体の流れに対して乱流摩擦抵抗を減少させ、圧損を低減できる。よって、熱交換器をコンパクト化し、伝熱性能を向上し、かつ圧力損失を少なくできる。

また、本発明は熱交換流体の流入口及び流出口を有しプレートが用いられた熱交換器において、プレートが積層されることによって熱交換流体の流路が形成されるようにプレート面に複数配置され、その高さが2～3 mmとされた伝熱面要素と、伝熱面要素の表面に0.1～1.0 mmの凹凸が形成されているものである。

これにより、伝熱面要素の高さが2～3 mmであり、伝熱面要素の配置により複数枚のプレート間に熱交換流体の流路が形成されるので、薄くてコンパクトな熱交換器となる。さらに、0.1～1.0 mmの凹凸が形成された微細フィンにより、流路における熱交換流体の流れに対して乱流摩擦抵抗が減少するので、圧損が低減され、高い熱伝達率を得ることができる。

さらに、本発明は上記において、伝熱面要素は上面から見て方型形状であり網状に配置され、プレートの底面から伝熱面要素の上端部に向かって斜面となったスロープ部を有し、微細フィンがスロープ部に形成され、その凹凸の高さは伝熱面要素の高さよりも小さいものである。

さらに、本発明は上記において、複数枚のプレートのうち一方の伝熱面要素の上端部と他方の底面が対向して積層されるものである。

さらに、本発明は上記において、伝熱面要素は頂部が平坦となった山形状とされたものである。

さらに、本発明は上記において、一部の伝熱面要素は上面から見て三角形形状であり、その一辺が熱交換流体の流れの進入方向と略垂直であるものである。

さらに、本発明は熱交換流体の流入口及び流出口を有するプレートを複数枚積層した熱交換器において、コルゲート状に曲げられたプレートを曲げ方向が直行するように上下に積層し、この上下のプレート間に熱交換流体の流路が形成され、プレートにその厚さ方向の大きさよりも小さい凹凸が形成された微細フィンとを有するものである。

これにより、プレート間に形成された流路は蛇行し、熱交換流体の混合が促進され伝熱性能が向上する。そして、微細フィンにより熱交換流体の流れに対して乱流摩擦抵抗が減少するので、圧損が低減される。また、プレートはプレス加工によって容易にかつ低価格に生産することができる。

さらに、本発明は圧縮機、熱交換器、膨張弁を有する冷凍空調システムにおいて、複数枚のプレートが積層され熱交換

流体の流路の大きさよりも小さい凹凸が設けられた微細フィン
を有する熱交換器を備えたものである。

微細フィンにより、熱交換器の伝熱性能を向上し、圧損が
低減されるので、冷凍空調システムの小型化が容易となり、
5 使用される冷媒量を少なくし、地球温暖化を防止するなどの
環境問題へ対応するのに適したものとすることができる。

さらに、本発明は圧縮機、熱交換器、膨張弁を有し、冷媒
が流通する冷凍空調システムにおいて、山又は谷状に形成さ
れた伝熱面と該伝熱面の表面に凹凸状に形成された微細フィ
ンとを有したプレートを複数枚積層することによって冷媒の
10 流路が形成された熱交換器を備えたものである。

これにより、熱交換器の性能向上を図れるので自然系冷媒
を用いても効率が良好となり、冷媒量を少なくできるので自
然系冷媒の可燃性や毒性に対して安全性を高めることができ
15 る。

さらに、本発明は上記のものにおいて、冷媒として非共沸
混合を用い、隣接する前記プレートの前記流路を前記冷媒の
流れが対向するようにしたものである。

さらに、本発明は圧縮機、水と冷媒を熱交換させる熱交換
20 器、膨張弁、ポンプ、水槽、室内に設置されるファンコイル
ユニットを有し、前記熱交換器の水側は前記水槽に接続され
前記水槽内の水が前記ポンプによって前記ファンコイルユニ
ットに導かれる冷凍空調システムにおいて、前記熱交換器
は、複数枚のプレートによって積層され、前記プレート面に
25 設けられ前記流入口及び流出口が内部に通じられたシール部
と、該シール部内に前記プレートの厚さ方向に山又は谷状に

突き出された伝熱面要素と、該伝熱面要素の表面に形成され凹凸を有する微細フィンとを備えたものである。

これにより、熱交換器の伝熱性能が向上され圧損が低減されるので、使用される冷媒量を少なくし、かつシール部によって熱交換器の密閉度が高められ、冷媒が室内に輸送されることがないので、自然系冷媒を用いてもその可燃性や毒性に対して安全性を高めることができる。

さらに、本発明は上記のものにおいて、冷媒がH C冷媒であることが望ましい。

10 図面の簡単な説明

図1は本発明による一実施の形態の熱交換器に使用するプレートの平面図、図2はそのプレート1を交互に上下反転して積層した状態を示す平面図、図3、図4はその要部を拡大した断面図、図5は伝熱面要素を拡大した斜視図、図6はその要部を拡大した断面図、図7は他の実施の形態によるプレートの平面図、図8は他の実施の形態による伝熱面要素の斜視図、図9はさらに他の実施の形態による伝熱面要素の斜視図、図10はさらに他の実施の形態による伝熱面要素の斜視図、図11は伝熱面要素の配列を示す平面図、図12は他の実施の形態による熱交換器の断面矢視図、図13はさらに他の実施の形態による伝熱面要素の配列を示す平面図、図14はさらに他の実施の形態による伝熱面要素の配列を示す平面図、図15はさらに他の実施の形態によるプレートの平面図、図16はさらに他の実施の形態による熱交換器の断面図、図17はさらに他の実施の形態による熱交換器の断面図、図18ないし図24はさらに他の実施の形態によるプレートの平面図、

図 2 5 はさらに他の実施の形態による熱交換器の斜視図、図 2 6 は図 2 5 の実施の形態による熱交換器の断面図、図 2 7 はさらに他の実施の形態によるプレートの平面図、図 2 8 はさらに他の実施の形態による熱交換器の部分的な斜視図、図 2 9 は図 2 8 の断面図、図 3 0 はさらに他の実施の形態による熱交換器の部分的な斜視図、図 3 1 ないし図 3 3 はさらに他の実施の形態によるプレートの部分的な平面図、図 3 4 はさらに他の実施の形態による熱交換器の部分的な断面図、図 3 5 は図 3 4 を模式図、図 3 6 はさらに他の実施の形態による冷凍空調システムのブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

熱交換器をプレートを複数枚積層してプレートの相互間に流路を形成し、これらの流路に温度の異なる流体を交互に流す事により熱交換を行うものは、従来の多管式等の熱交換器に比べて大幅にコンパクト化できるメリットがある。

本発明の一実施の形態を図 1 ないし図 6 を参照して説明する。図 1 は一実施の形態の熱交換器に使用するプレート 1 の平面図であり、図 5 は伝熱面要素 3 を拡大した斜視図である。図 2 はそのプレート 1 を交互に上下反転して積層した状態を示す平面図、図 3、図 4、図 6 はその要部を拡大した断面図である。

プレート 1 は薄い金属板をプレス加工することで作成が可能であり、プレート 1 は 4 個所の開口部 2 a、2 b、2 c、2 d を有しているが、この内開口部 2 a、2 b のみがそれぞれ熱交換流体の流入口及び流出口となりシール部 4 の内部に通じられている。そして、上下それぞれ 2 個所の開口部 2 c、2 d はシール部 4 により仕切られる。

伝熱面要素3は、プレート1の厚さ方向に山又は谷状に突き出され、正方形形状であり、網状に配置、あるいは千鳥状に多数配列され、その間には、網掛け状に流路5が形成される。

伝熱面要素3は、図5に示すごとくプレート1面に対して垂直方向に若干出張りを持った形状をしており、プレート1底面と平面状の上端部6との間には底面から上端部に向かって斜面となったスロープ部を有する。そして、スロープ部には伝熱面要素3の高さよりも十分に小さい多数の微細な波状の凹凸が形成された微細フィン7が設けられる。微細フィン7の凹凸の高さやピッチは、例えば伝熱面要素3の高さが2～3mm程度とし、0.1～1.0mm、望ましくは0.5mm前後又はこれ以下の値が良い。

図2に示したようにプレート1を交互に上下反転して積層した状態では、下側のプレート1の上端部6と上側のプレート1の流路5の交差する部分が接触するようになっており、プレート1上に多数の接触点が形成され、高い耐圧強度を得る事が出来る。

本実施の形態による熱交換器を、例えばチラーユニット用の水-冷媒熱交換器として使用する場合、熱交換性能や重力の影響を考えるとつぎのような流れ方向を有する完全対向流とするのが効果的である。すなわち、蒸発器であれば冷媒は下側の開口部2aから流入し、プレート1上の伝熱面要素3間を流れた後、上側の開口部2bから流出させ、水は上側の開口部2dから流入し、隣のプレート1上の伝熱面要素3間を流れた後、下側の開口部2cから流出させるようにする。

逆に、凝縮器であれば冷媒は上側の開口部2bから流入し、

プレート 1 上の伝熱面要素 3 間を流れた後、下側の開口部 2 a から流出させ、水は下側の開口部 2 c から流入し、隣のプレート 1 上の伝熱面要素 3 間を流れた後、上側の開口部 2 d から流出させるようにする。なお、流れを完全対向流とすることは、冷媒が R 4 0 7 C 等の非共沸混合冷媒を用いた場合の冷凍サイクルの効率向上に対して特に有効である。

本実施の形態においては、流体が開口部 2 a、2 b のどちら側から流入してもほぼ同様の伝熱性能が得られ、冷凍サイクルに用いる高温用及び低温用の熱交換器の内どちらか一方が冷媒-空気用熱交換器である場合に、サイクルを簡素化できる。

図 3 の要部拡大断面図に示されるように、プレート 1 間の流体は大きく絞られることなく伝熱面要素 3 上を流れる。また、伝熱面要素 3 に設けられた微細フィン 7 は、乱流の縞状の構造と干渉して乱流摩擦抵抗を減少させるいわゆるリブレットとして働き、特に単層流において圧損の低減に効果が見られる。よって、伝熱面要素 3 部での圧損は従来のものに比べて大幅に低減できる。

図 6 の要部拡大断面図に示されるように、プレート 1 間を流れる流体は、伝熱面要素 3 に衝突後、スロープ部に形成された微細フィン 7 に沿ってスムーズに流れる。流体が冷媒の際は、微細フィン 7 が管内溝付き伝熱管におけるマイクロフィンと同様な機能を発揮し高い熱伝達率を得ることができる。すなわち、プレート 1 が蒸発面として使用される場合、二相流状態の冷媒は伝熱面要素 3 に衝突後、キャピラリー効果により微細フィン 7 に沿って伝熱面要素 3 のほぼ全域に広がり、伝熱面要素 3 全体が濡れた状態になる。

また、プレート 1 が凝縮面として使用される場合、二相流状態の冷媒は伝熱面要素 3 に衝突後、微細フィン 7 に沿って流れるが、液の持つ慣性が大きい事に加え、表面張力が液を微細フィン 7 の隙間側へ引っ張る効果と、同じく表面張力が液を上端部 6 に形成されるキャビティ部に引っ張る効果との相乗作用により、微細フィン 7 の先端部に液膜の薄い部分が形成される。

以上により、冷媒側については極めて高い熱伝達特性が得られる。

10 流体が水の際には、プレート 1 上の伝熱面要素 3 間を流れる際に発生する三次元乱れと微細フィン 7 による上記の拡大伝熱面効果により非常に高い伝熱促進効果が得られる。

さらに、プレート 1 を交互に上下反転して積層した状態では、伝熱面要素 3 の上下面を冷媒または水が流れるが、図 6 に示すようにいずれの場合も流体は微細フィン 7 の上面または
15 下面に衝突するため、この部分で非常に高い熱伝達率が得られ、熱交換が非常に効率的に行われる。

さらに、伝熱面要素 3 間を流れる際に発生する三次元乱れは水側のみならず冷媒側にも有効であり、特に R 4 0 7 C に代表される非共沸混合冷媒においては、伝熱面の近くにより多く存在する相変化の起こりにくいガス成分を他の場所に拡散させることができる。そして、三次元乱れはプレート 1 表面にスケール等が付着するのを防止することもできる。

さらに、プレート 1 上を流れる流体は、伝熱面要素 3 間に形成される流路 5 により分岐と合流を繰り返している間に流路 5
25 間での流量バランスが改善され、さらに伝熱面要素 3 間の適度

な隙間による圧力回復効果とあいまって非常に良好な流量分配を得ることができる。このため、プレート1上の伝熱面要素3間での伝熱性能のばらつきが少なくなり、熱交換器のコンパクト化に対しても有利である。

- 5 以上述べたように、上記の実施の形態ではその高い伝熱性能のためプレート式熱交換器のより一層のコンパクト化が可能であり、かつ低圧損構造のため圧力損失を適切なレベルに保つことが可能である。また、伝熱面要素3の形状は上面から見て方型形状、あるいは正方菱形状であるが、本発明はこれ
10 に限られることなく、例えば正六辺形を並べたハニカムパターンのようなものを用いても良い。

本発明の他の実施の形態を図7を参照して説明する。本実施の形態での伝熱面要素3の形状は、伝熱面要素3の上端部6
15 が下流側に来ている点を除き図1から図6の実施の形態と同じである。図のように上端部6を下流側に持っていく事により、伝熱面要素3のスロープ部のほぼ全域が流れに対して前面を向くため、伝熱面要素3に設けられた微細フィン7がより効果的に機能するようになり、熱交換流体の流れ方向が一定の場合には非常に有効である。

- 20 図8、9は、本発明の伝熱面要素3のさらに他の実施の形態である。伝熱面要素3が上面から見て三角形状、先端が尖がった二等辺三角形であり、その一辺が熱交換流体の流れの進入方向と略垂直である。熱交換流体が図7のものに比べてよりスムーズに流れ、熱交換流体が伝熱面要素3上を流れる際の圧
25 損のより一層の低減に対して効果がある。

図10ないし図14は、本発明の伝熱面要素3のさらに他の

実施の形態である。伝熱面要素3が上面から見て三日月型とされている。プレート1間を流れる流体は大きく絞られることがないので、伝熱面要素3部での圧損は、従来の技術で述べたヘリンボーンタイプのプレートに比べて大幅に低減する。

- 5 また、伝熱面要素3は、図11、13、14に示すような配列パターンとしても良い。図11の配列パターンは、伝熱面要素3を同じ向きにならべたもので、流量分配を均一に保つのに効果がある。図13の配列パターンは、伝熱面要素3の向きが1列ごとに逆になっており、流体の混合が大きくなり伝熱性能
10 が向上できる。図14の配列パターンは、伝熱面要素3の向きが横向きかつ1列ごとに逆になっており、流体は蛇行を繰り返しながら流れるため、適度な流体混合を保ちながら圧力損失を低く抑えることが可能である。

- 図15ないし図17は、本発明の熱交換器の他の実施の形態である。伝熱面要素3の上端部6が伝熱面要素3の両端2個所に設けられており、二つの上端部6に挟まれるように多数の微細な波状の凹凸により形成される微細フィン7が設けられている。微細フィン7の効果、伝熱面要素3間を流れる際に発生する三次元乱れによる効果、流路5により分岐と合流を繰り返
15 している間に流路5間での流量バランスが改善される効果は、
20 上記の実施の形態とほぼ同様である。

- 図18は、本発明の熱交換器のさらに他の実施の形態である。伝熱面要素3の形状は、プレート1の両端部を除き図15ないし図17のものと同一である。プレート1の両端部では、
25 伝熱面要素3の上端部6が両端2個所と中央部の計3個所に設けられており、この部分の流動抵抗が相対的に大きくなってい

るので、流量分配の改善に大きな効果がある。よって、プレート1の全体の圧損を著しく上げることなく、プレート1内の流量分配を均一に保つことができる。

図19は、本発明の熱交換器のさらに他の実施の形態である。伝熱面要素3の形状は、伝熱面要素3の上端部6が伝熱面要素3の中央1個所に設けられており、その両側に多数の微細な波状の凹凸により形成される微細フィン7が設けられている。流体がプレート1上の伝熱面要素3間を流れる際の流動抵抗が、既に述べたものと比べて比較的小さく、流速に差が出る場合
5
10
15
20
25
が考えられるが、出入口開口部2の周りにガイド8を設けているので、プレート1内の流量分配を均一に保つことができる。

図20は、本発明の熱交換器のさらに他の実施の形態である。それぞれに上端部6を有する微細フィン7が伝熱面要素3上に多数設けられており、微細フィン7間には二次流路9が形成される。流体がプレート1上の伝熱面要素3間を流れる際の流動抵抗が上記の実施の形態と比べて相対的に大きく、プレート1内の流量分配をより一層良好に保つことができる。

図21は、図20のものにおいて、微細フィン7の高さを低くした伝熱面要素3を、プレート1の中央部付近に適当な間隔で設けたものである。これにより、プレート1内の流量分配を均一に保ちつつ、プレート1の全体の圧損を低めにする
20
25
ことができる。

以上の上記の実施の形態では、プレート1がステンレス等の耐久性が高く耐食性の良い薄い金属板をプレス加工する事により作られる事を前提として述べられているが、本発明はそれ
25
に限られる事はなくプレート1は切削加工やその他の加工法

により作られても良い。また、プレス加工する際に、例えばステンレス板の上にアルミや銅のような軟らかい金属をコーティングした部分に伝熱面要素3を成形すると、複雑な形状をした微細フィン7を作る事が容易となる。

- 5 図22は、プレート1を切削加工で作る場合の実施の形態である。全ての伝熱面要素3を初め上端部6と同じ高さに成形した後、切削加工により低くすると同時に多数の微細な凹凸を有する微細フィン7の成形を行う。耐圧強度を得るために、高さを低くしない要素（上端部6有り）を、プレート1上
10 の適当な間隔に設けている。このため、適度な伝熱性能とプレート1内の流量分配を保ちつつ、プレート1の全体の圧損を低めにする事ができる。

- 図23も、プレート1を切削加工で作る場合の他の実施の形態である。微細フィン7の方向・形状とそれを有する伝熱面
15 要素3の配列パターンが図22のものとは異なっている。

図24は、伝熱面要素3の両端に面取り10を施したものである。面取り10により伝熱面要素3両端部での剥離流の発生を防止する事が出来るため、圧損の低減や流量分配の安定性向上に対して効果がある。

- 20 図25ないし図29は、プレート1をプレス加工で作る場合の実施の形態である。

- 図25は、プレス加工により作られたコルゲート状の伝熱面を有する2種類のプレート1、1'を一枚おきに重ねる事により形成されたプレート式熱交換器である。プレート1とプレート
25 1'の間に形成される多数の接触面により耐圧強度を大きくできる。プレート1'での拡大伝熱面効果が顕著である。図26に

示すように、プレート1、1'間を流れる流体は、主としてプレート1'の間を流れるが、プレート1により適当な間隔で形成される空間の存在のために蛇行を繰り返す。そして、この蛇行により生じる乱れのために、流体の混合が促進され伝熱性能の向上が図られる。また、プレート1'の間を流れる流体が、プレート1により形成される空間に繰り出す事を繰り返す内にプレート1、1'間を流れる流体の流量分配が改善される。また、プレート1、1'間を流れる流体が絞られる事が殆どないため、圧損が非常に小さい。

10 図27ないし図29の実施の形態は、プレス加工により作られたプレート1を交互に上下反転して積層したタイプのプレート式熱交換器である。流れ方向に沿って平行な上端部6間に多数の微細な波状の凹凸により形成される微細フィン7が設けられた領域が複数設けられ、各領域の間には突起11が設けられている。よって、突起11による流体の混合促進もあり、伝熱性能を良好とし、プレート1上を流れる流体が絞られる事が殆どないため、圧損が極めて小さい。さらに、流体がプレート1上の伝熱面要素3間を流れる際の圧損が大幅に小さいため、出入口開口部2の周りにガイド8を設け、プレート1内の
20 流量分配を均一に保ち易い。

図30は、図27ないし図29のものにおける上端部6と微細フィン7を蛇行させて成形させたものであり、この部分での流体の混合を促進させることができる。

図31ないし図33の実施の形態は、プレート1の開口部2付近での流量分配をさらに良くしたものである。図31でガイド8は、分岐、合流を繰り返すことにより流量分配を図る

ものであり、開口部 2 に近いほどガイド 8 の角度 θ が小さくなる。これにより特に入口側の開口部 2 において、上流側では均等な二相分岐を、下流側では均等な流量分岐を容易に行うことができる。

- 5 図 3 4 は、プレート 1 を交互に上下反転して積層した状態での開口部 2 付近での要部拡大断面図である。プレート 1、1' 間のシール部 4 が接合される事により、例えば冷媒と水の二つの流路を仕切ることができる。

- 図 3 5 は、蒸発器の冷媒入口 1 3 に対して図 3 4 を模式的
10 に示したものであり、蒸発器の冷媒入口 1 3 では、冷媒は二相流として流入し、液は下側に比較的多く溜まった状態になる。この場合、プレート式熱交換器の運転状況によっては入口 1 3 側とその反対側では、液面高さに変化が生じる恐れがある。図 3 2 ないし図 3 3 のものは、上記の点を鑑みて改良
15 したものである。

- 図 3 2 は、開口部 2 の部分にプレート 1 の内側を向くように上端部 6 を兼ねた仕切り板 12 が設けられ、入口 1 3 から流入した冷媒は、開口部 2 の下側のみからプレート 1 の伝熱部に入るため、全てのプレート 1 において液を均等に供給し易くなる。
20

- 図 3 3 は、開口部 2 の形状が三日月型をしている点が図 3 2 のものとは異なり、開口部 2 から流入した冷媒は非常にスムーズにプレート 1 の伝熱部に入るため、全てのプレート 1 において液を均等に供給し易いと共に開口部 2 での圧損を低減
25 できる。

また、図 3 2 から図 3 3 のものにおいては、仕切り板 12 は

上端部6を兼ねているが、このようにする事は開口部2付近での耐圧強度を向上できる。

本発明のプレート式熱交換器は、伝熱性能が良く、コンパクトで低圧損なため、使用する冷媒量を非常に少なくすることができ、そして、HFC冷媒等の代替冷媒を用いた際の地球温暖化防止やHC冷媒、アンモニア等の自然系冷媒を用いた際の危険防止に対して有利である。

さらに、冷凍サイクルの高性能コンパクト化に有効であり、設置性が良く場所を取らないチラーユニットや冷凍機を得ることができる。

さらに、プレート1が2枚で構成されたプレート型伝熱部を複数有する伝熱ユニットを、氷蓄熱の空気調和装置へ応用すれば、蓄熱槽のコンパクト化や製氷時間の短縮あるいは氷の充填率を向上でき、電力のピークシフトや電力平準化に対しても有利である。

図36は、本発明による冷凍空調システムの実施の形態である。基本冷凍サイクルは、水-冷媒用の熱交換器20a、20b、圧縮機21、膨張弁22aにより構成され、熱交換器20a、20bは複数枚のプレートが積層され熱交換流体の流路の大きさよりも小さい凹凸が設けられた微細フィン7を有する。そして、微細フィン7により、熱交換器の伝熱性能を向上し、圧損が低減されるので、冷凍空調システムの小型化が容易となり、使用される冷媒量を少なくし、地球温暖化を防止するなどの環境問題へ対応できる。

熱交換器20a、20bの水側は高温側及び低温側の水槽27a、27bに接続されており、ポンプ23a、23bにより駆

動させられる。そのほかに、膨張弁 22 b、製氷ユニット 24 を有するバイパス回路が設けられる。製氷ユニット 24 にも複数枚のプレートが積層され熱交換流体の流路の大きさよりも小さい凹凸が設けられた微細フィン 7 を有する熱交換器 5 が用いられるプレート型伝熱ユニットである。

水槽 27 a又は水槽 27 b内の水は、二つの三方弁 28 の同時切り替えによりどちらか一方が選択された後、ポンプ 23 c により駆動されてファンコイルユニット 29 に導かれ、空気との間で熱交換した後、元的水槽 27 a又は水槽 27 bに戻る。

10 また、水槽 27 a又は水槽 27 b内の水は水-水用熱交換器 25 a、25 bにより熱交換し、温水または冷水を供給する。なお、水槽 27 a、27 bにあるファン 26 a、26 bは、水槽 27 a、27 b内の水温が異常に上昇または低下した場合に稼動する。

15 ファンコイルユニット 29 による冷房運転を行う場合、通常は膨張弁 22 b は閉めたままにして基本冷凍サイクルによる冷水の作製のみを行うが、夜間等の冷房能力に余裕がある場合には、膨張弁 22 b を絞り気味に開き基本冷凍サイクルによる冷水の作製と製氷ユニット 24 による氷の作製を同時に行う。

20 水槽 27 b内の水が全て氷結してしまう事を防ぐため、基本冷凍サイクルの運転状況によらずポンプ 23 b は常に稼動させておく。氷が十分に作製されると、基本冷凍サイクルを休ませ製氷ユニット 24 側から冷水を供給する。これにより、圧縮機 21 を常に最も効率の良い定格点付近で稼動させる事が

25 可能となり、エネルギー効率が向上する。また、高温側または低温側の廃熱が非常に無駄なく利用されるため、ヒートア

イランドの発生防止や地球温暖化の防止に対しても有効である。また、例えば夏場において、余分なエネルギーを使用することなく、室内を冷房しつつ温水プールを使用する事等も可能となる。

- 5 さらに、使用する冷媒量を非常に少なくすることにより、かつ冷媒が室内空間に入ることがないため、H C 冷媒、アンモニア等の可燃性や毒性の心配される自然系冷媒を用いた際の危険防止が可能になる。

- 10 本発明によれば、プレートのシール部内に山又は谷状に突き出された伝熱面要素が配置され複数枚が積層されて熱交換流体の流路が形成されるので、熱交換流体は蛇行を繰り返しながら流れ、適度な流体混合を保ち伝熱性能が向上し、コンパクトで伝熱性能が良くかつ圧力損失の少ない熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。また、伝熱面要素の表面には凹凸の微細フィン形成されているので、熱交換流体の
15 流れに対して乱流摩擦抵抗を減少させ、より一層圧損が低減された熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。

- また、本発明によれば、伝熱面要素の高さが2～3 mmであり、伝熱面要素の配置により複数枚のプレート間に熱交換
20 流体の流路が形成され、0.1～1.0 mmの凹凸が形成された微細フィンにより、流路における熱交換流体の流れに対して乱流摩擦抵抗が減少するので、コンパクトで高い熱伝達率を持った熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。

- 25 さらに、本発明によれば、コルゲート状に曲げられたプレートを曲げ方向が直行するように上下に積層し、この上下の

プレート間に熱交換流体の流路が形成され、プレートにその厚さ方向の大きさよりも小さい凹凸が形成された微細フィンとを有するので、流路は蛇行し、熱交換流体の混合が促進され、微細フィンにより乱流摩擦抵抗が減少して圧損が低減され、プレートはプレス加工によって作成できる。よって、コンパクトで圧力損失の少なく、低価格な熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。

さらに、本発明によれば、複数枚のプレートが積層され熱交換流体の流路の大きさよりも小さい凹凸が設けられた微細フィンを有するので、微細フィンにより、熱交換器の伝熱性能を向上し、圧損が低減されるので、冷凍空調システムの小型化が容易となり、使用される冷媒量を少なくし、地球温暖化を防止するなどの環境問題にも適した熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。

さらに、本発明によれば、山又は谷状に形成された伝熱面と該伝熱面の表面に凹凸状に形成された微細フィンとを有したプレートを複数枚積層することによって冷媒の流路が形成された熱交換器を備えるので、熱交換器の性能向上を図れ、自然系冷媒を用いても効率を良好とし、冷媒量を少なくして冷媒の可燃性や毒性に対して安全性を高めた熱交換器及び冷凍空調システムを得ることができる。

さらに、本発明によれば、熱交換器の水側は水槽に接続され水槽内の水がポンプによってファンコイルユニットに導かれる冷凍空調システムにおいて、熱交換器は、複数枚のプレートによって積層され、流入口及び流出口が内部に通じられたシール部と、プレートの厚さ方向に山又は谷状に突き出された伝熱面

請 求 の 範 囲

1. 熱交換流体の流入口及び流出口を有するプレートが複数枚積層された熱交換器において、前記プレート面に設けられ前記流入口及び流出口が内部に通じているシール部と、前記
- 5 シール部内に前記熱交換流体の流路が形成されるように配置され、前記プレートの厚さ方向に山又は谷状に形成された伝熱面要素と、前記伝熱面要素の表面に形成され凹凸を有する微細フィンとを備えたことを特徴とする熱交換器。
2. 熱交換流体の流入口及び流出口を有しプレートが用いら
- 10 れた熱交換器において、前記プレートが積層されることによって前記熱交換流体の流路が形成されるように前記プレート面に複数配置され、その高さが2～3mmとされた伝熱面要素と、前記伝熱面要素の表面に0.1～1.0mmの凹凸が形成されていることを特徴とする熱交換器。
- 15 3. 請求項1又は請求項2に記載のいずれかのものにおいて、前記伝熱面要素は上面から見て方型形状であり網状に配置され、前記プレートの底面から前記伝熱面要素の上端部に向かって斜面となったスロープ部を有し、前記微細フィンは前記スロープ部に形成され、その凹凸の高さは前記伝熱面要素の
- 20 高さよりも小さいことを特徴とする熱交換器。
4. 請求項1又は請求項2に記載のいずれかのものにおいて、前記複数枚のプレートのうち一方の前記伝熱面要素の上端部と他方の底面が対向して積層されることを特徴とする熱交換器。
- 25 5. 請求項1又は請求項2に記載のいずれかのものにおいて、前記伝熱面要素は頂部が平坦となった山形状とされたことを

要素と、その表面に凹凸を有する微細フィンとを備えているので、伝熱性能が向上され圧損が低減され、冷媒量が少なく、冷媒が室内に輸送されることがないので、自然系冷媒を用いてもその可燃性や毒性に対して安全性を高めた冷凍空調システムを得ることができる。

特徴とする熱交換器。

6. 請求項 1 又は請求項 2 に記載のいずれかのものにおいて、
一部の前記伝熱面要素は上面から見て三角形状であり、その
一辺が前記熱交換流体の流れの進入方向と略垂直であること
5 を特徴とする熱交換器。

7. 熱交換流体の流入口及び流出口を有するプレートを複数
枚積層した熱交換器において、コルゲート状に曲げられた前
記プレートを曲げ方向が直行するように上下に積層し、この
上下の前記プレート間に前記熱交換流体の流路が形成され、
10 前記プレートにその厚さ方向の大きさよりも小さい凹凸が形
成された微細フィンとを有することを特徴とする熱交換器。

8. 圧縮機、熱交換器、膨張弁を有する冷凍空調システムに
おいて、複数枚のプレートが積層され熱交換流体の流路の大
きさよりも小さい凹凸が設けられた微細フィンとを有する前記
15 熱交換器を備えた冷凍空調システム。

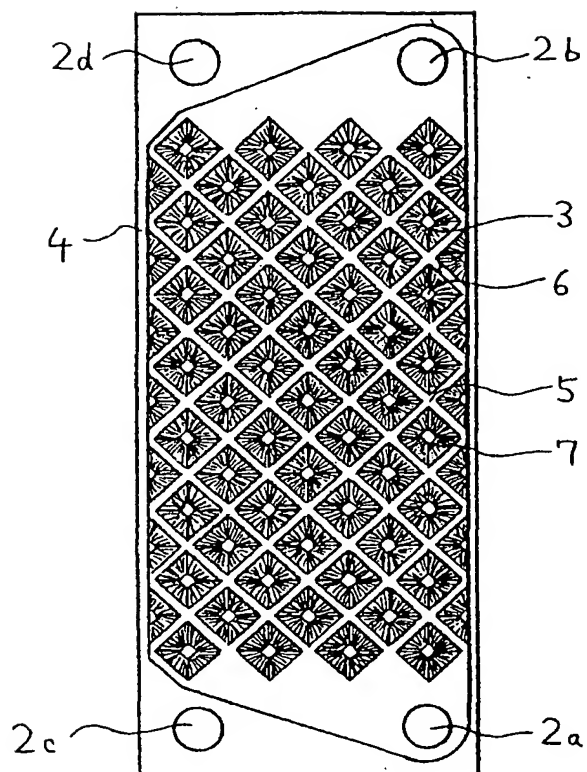
9. 圧縮機、熱交換器、膨張弁を有し、冷媒が流通する冷凍
空調システムにおいて、山又は谷状に形成された伝熱面と該
伝熱面の表面に凹凸状に形成された微細フィンとを有したプ
レートを複数枚積層することによって前記冷媒の流路が形成
20 された前記熱交換器を備えたことを特徴とする冷凍空調シ
ステム。

10. 請求項 9 に記載のものにおいて、前記冷媒として非共
沸混合を用い、隣接する前記プレートの前記流路を前記冷媒
の流れが対向するようにしたことを特徴とする冷凍空調シ
25 ステム。

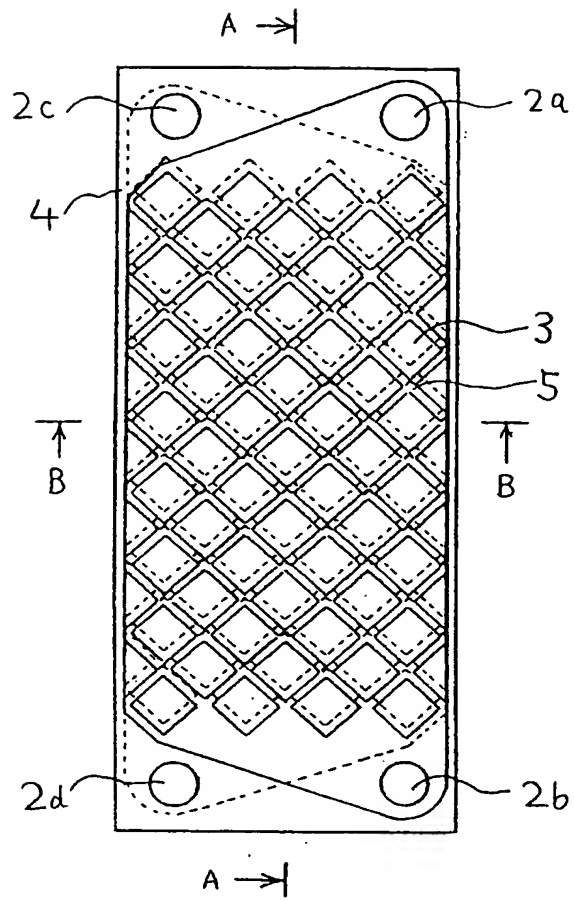
11. 圧縮機、水と冷媒を熱交換させる熱交換器、膨張弁、

- ポンプ、水槽、室内に設置されるファンコイルユニットを有し、前記熱交換器の水側は前記水槽に接続され前記水槽内の水が前記ポンプによって前記ファンコイルユニットに導かれる冷凍空調システムにおいて、前記熱交換器は、複数枚のプレートによって積層され、前記プレート面に設けられ前記流入口及び流出口が内部に通じられたシール部と、該シール部内に前記プレートの厚さ方向に山又は谷状に突き出された伝熱面要素と、該伝熱面要素の表面に形成され凹凸を有する微細フィンとを備えたことを特徴とする冷凍空調システム。
- 10 12. 請求項11に記載のものにおいて、前記冷媒がH C冷媒であることを特徴とする冷凍空調システム。

第 1 図



第 2 図

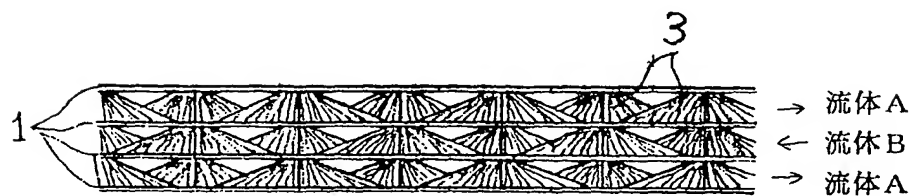


第 3 図



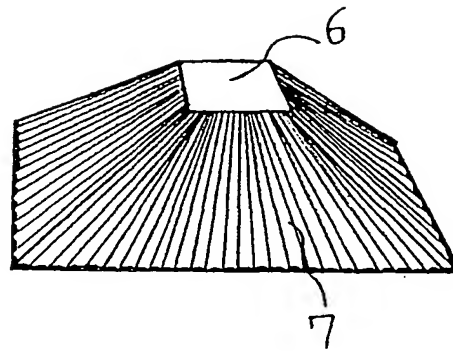
B - B 視図

第 4 図

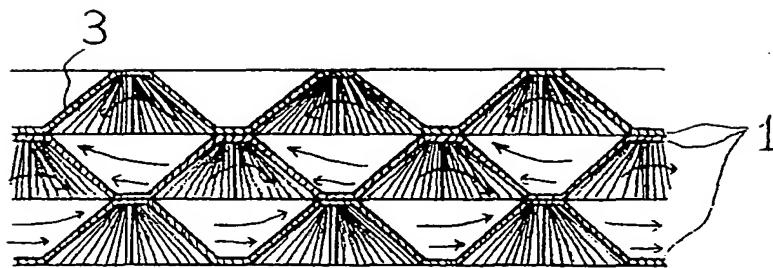


A - A 視図

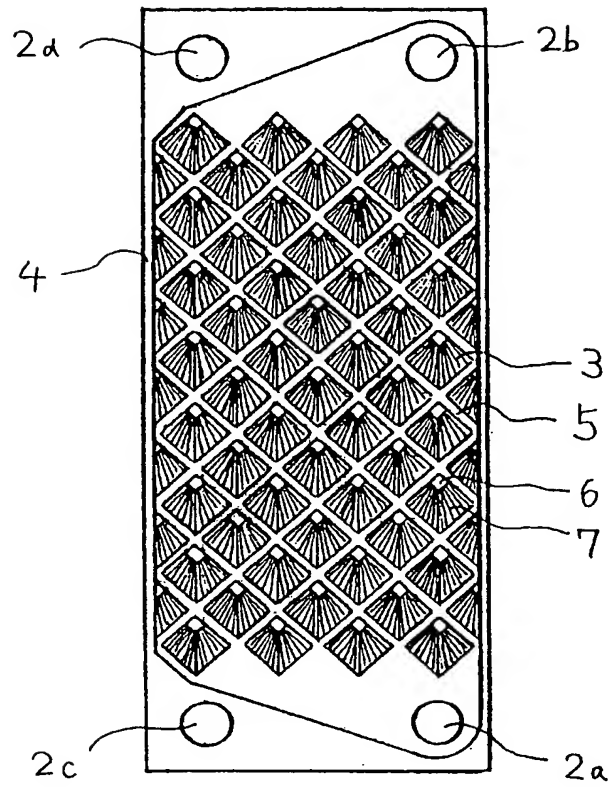
第 5 図



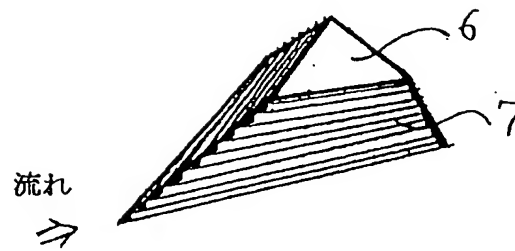
第 6 図



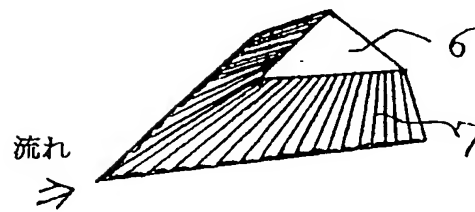
第 7 図



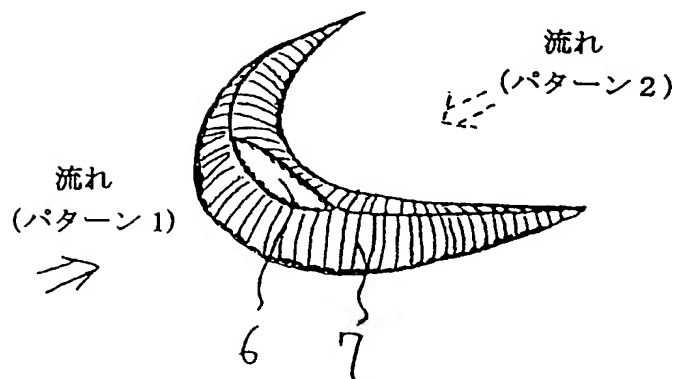
第 8 図



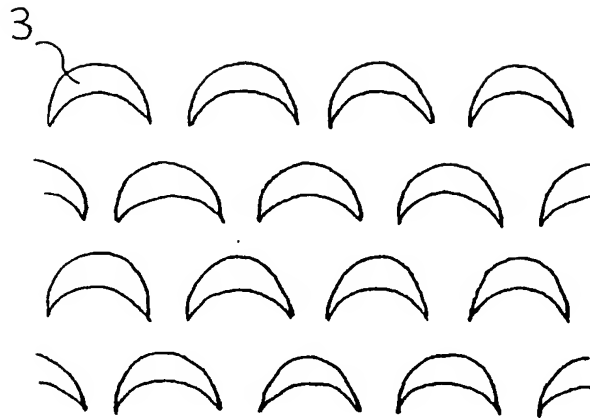
第 9 図



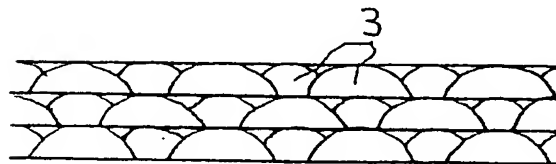
第 10 図



第 11 図

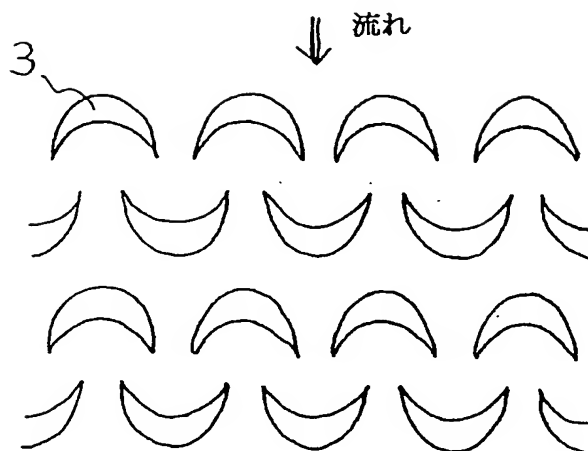


第 12 図

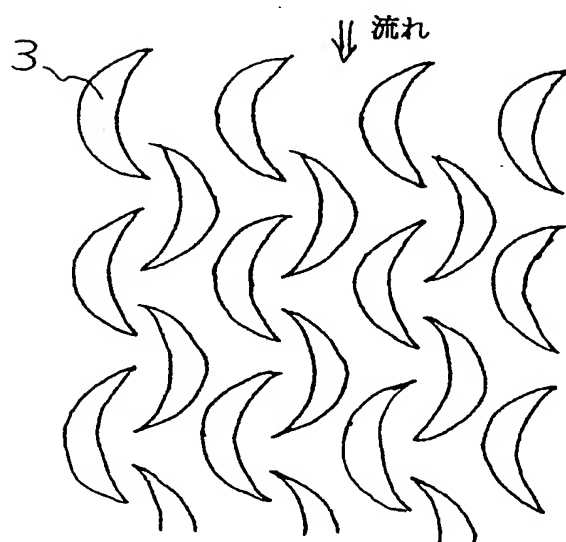


B - B 視図

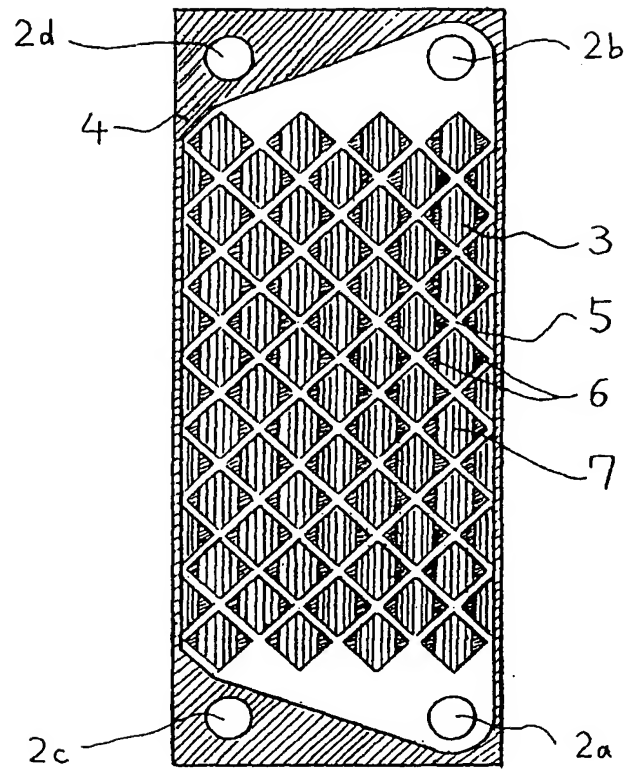
第 13 図



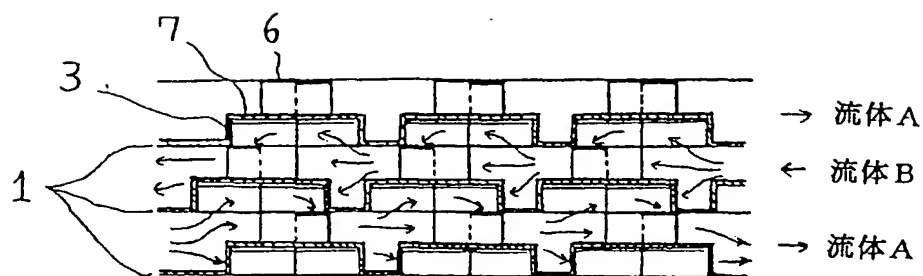
第 14 図



第 15 図

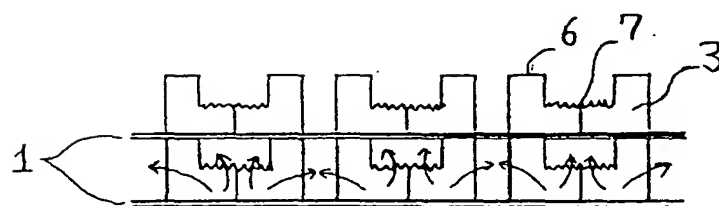


第 16 図

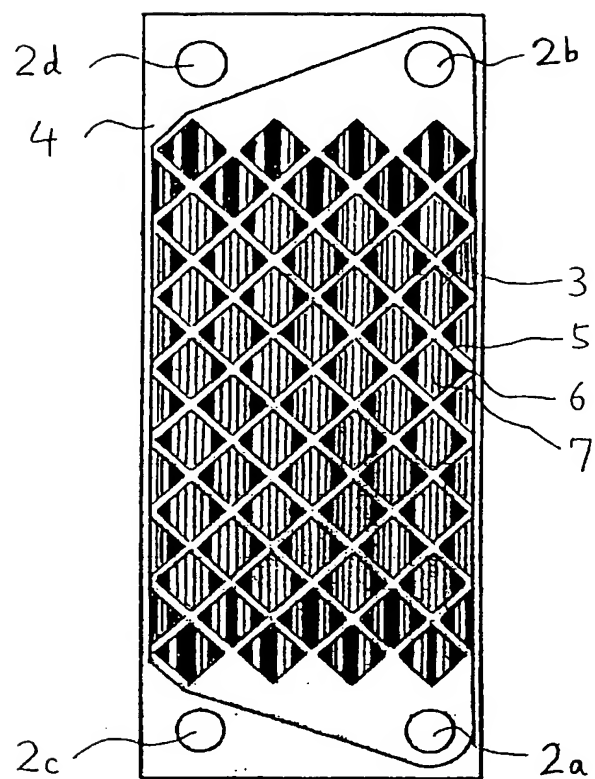


A-A断面

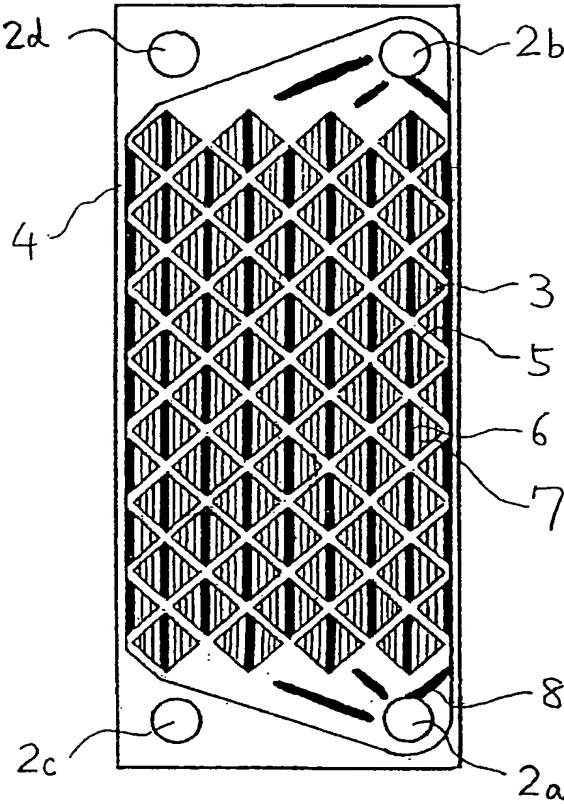
第 17 図



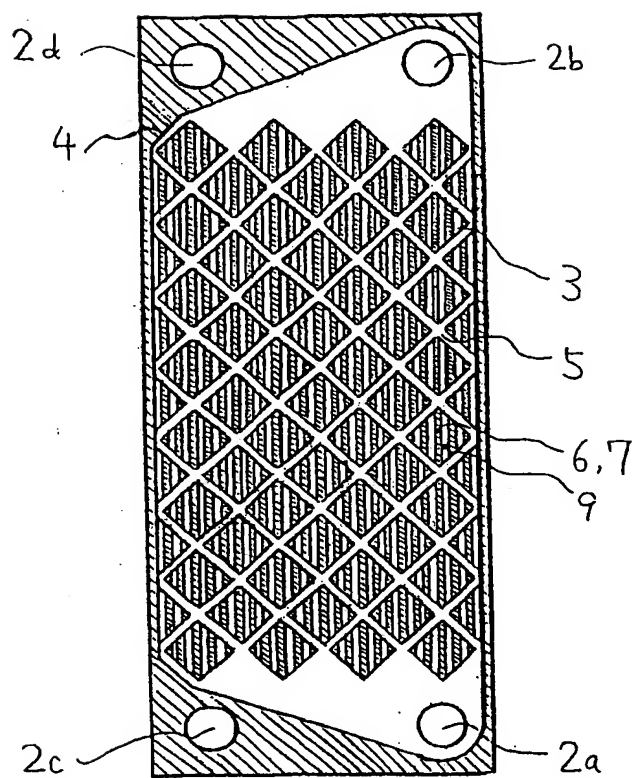
第 18 図



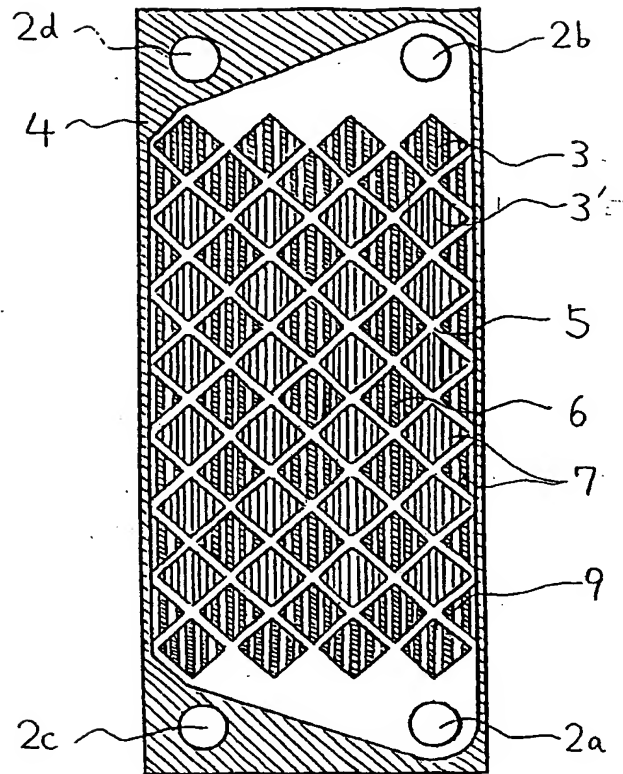
第 19 図



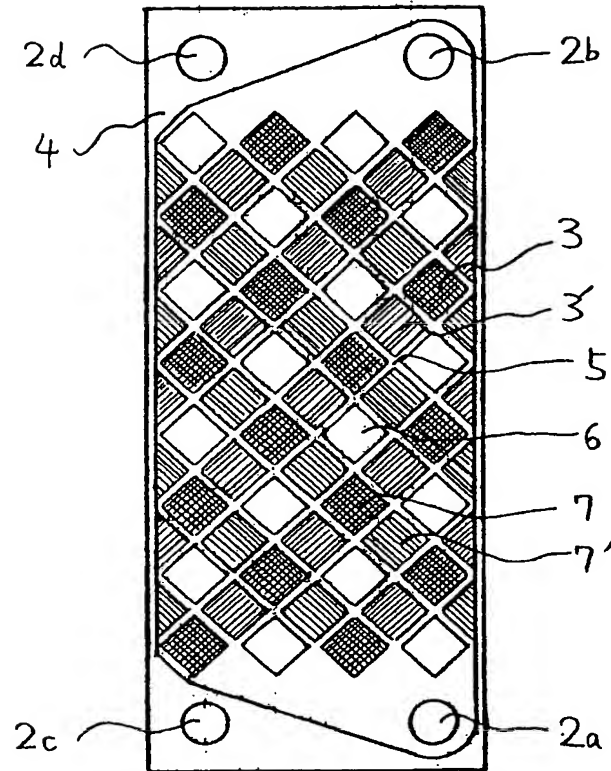
第 20 図



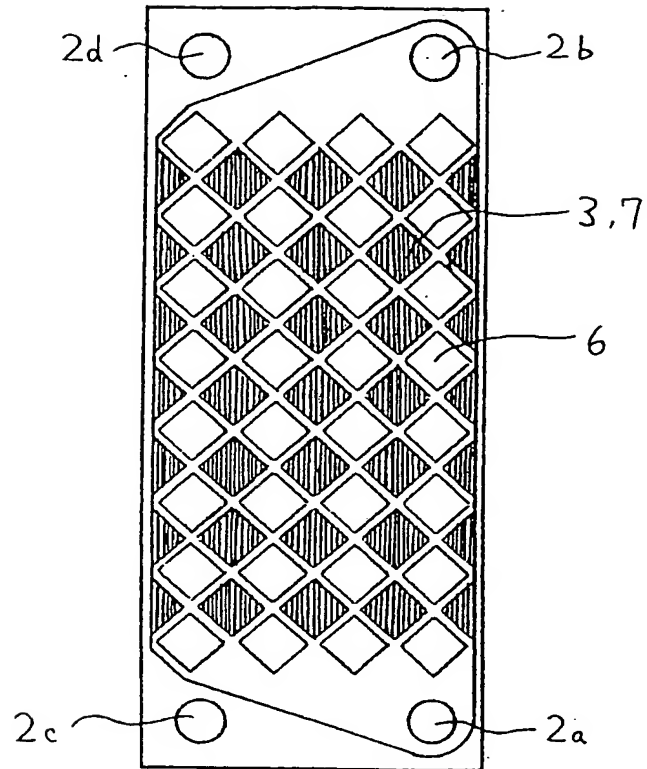
第 21 図



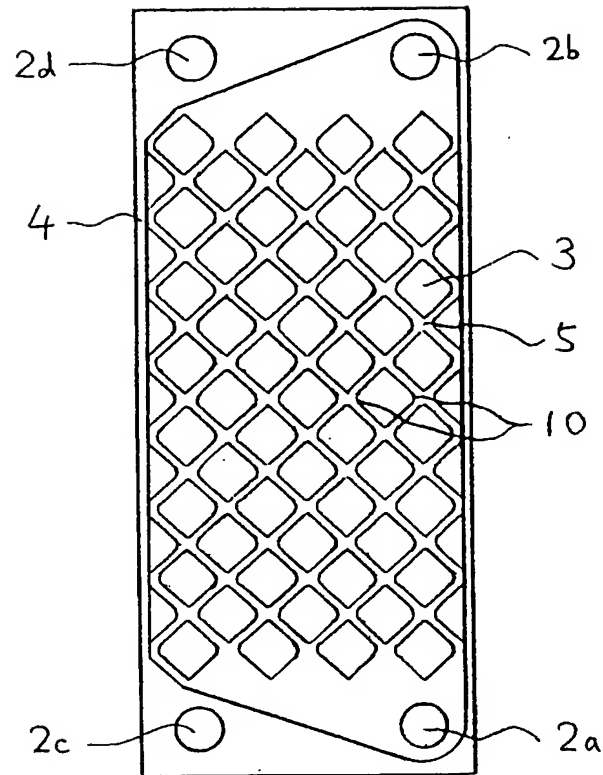
第 22 図



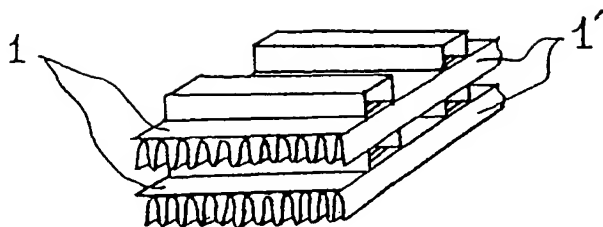
第 23 図



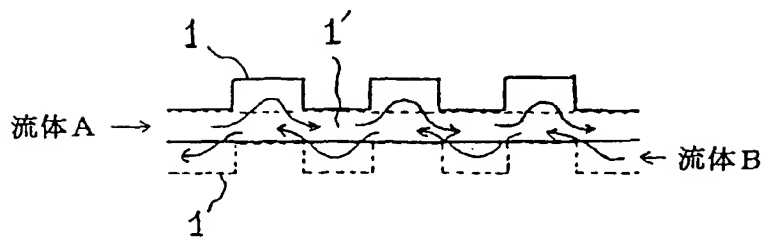
第 24 図



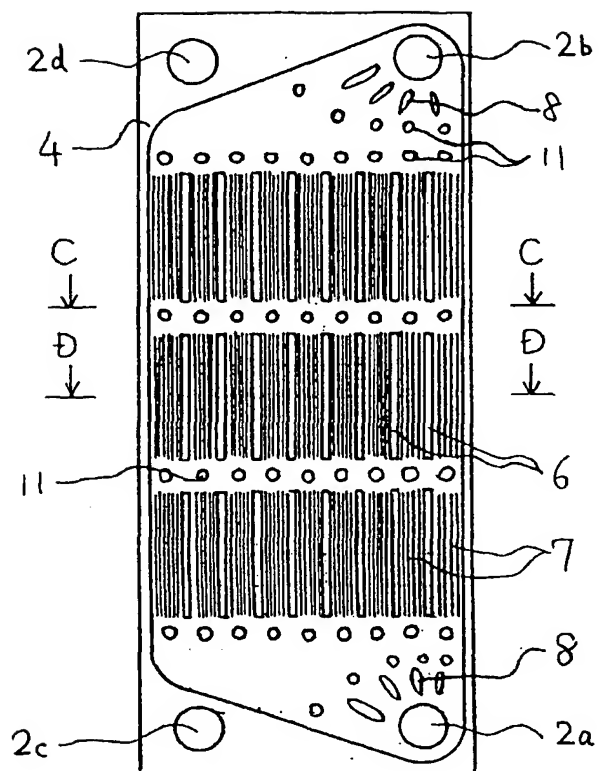
第 25 図



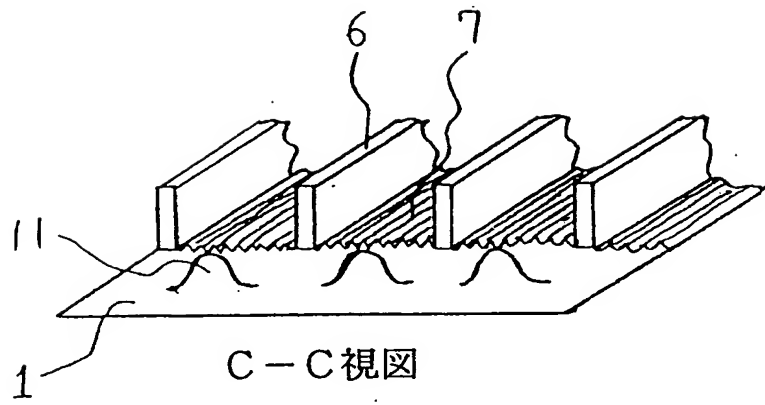
第 26 図



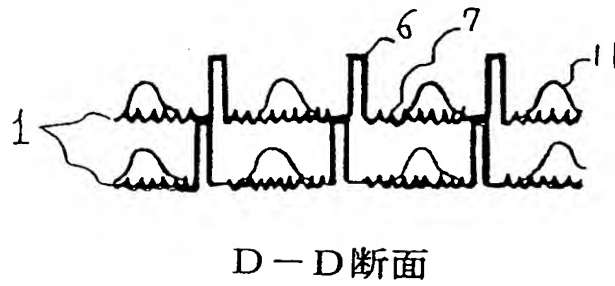
第 27 図



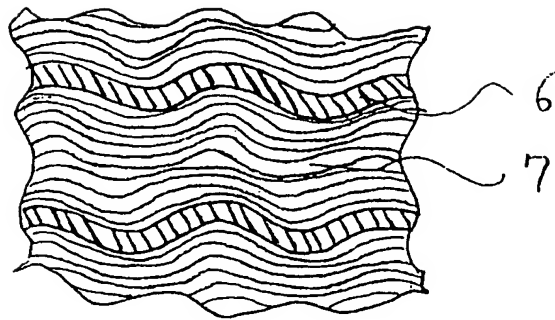
第 28 図



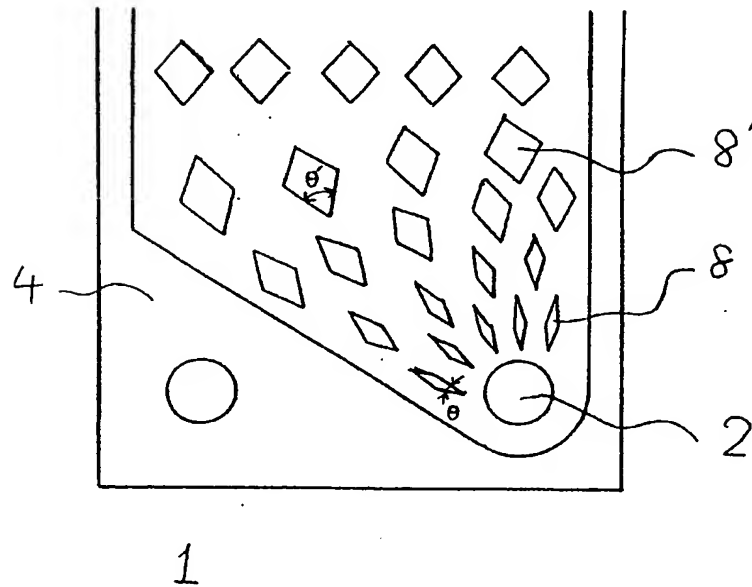
第 29 図



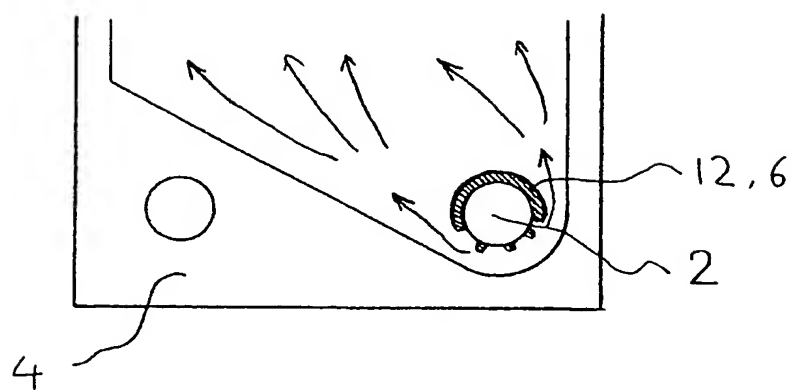
第 30 図



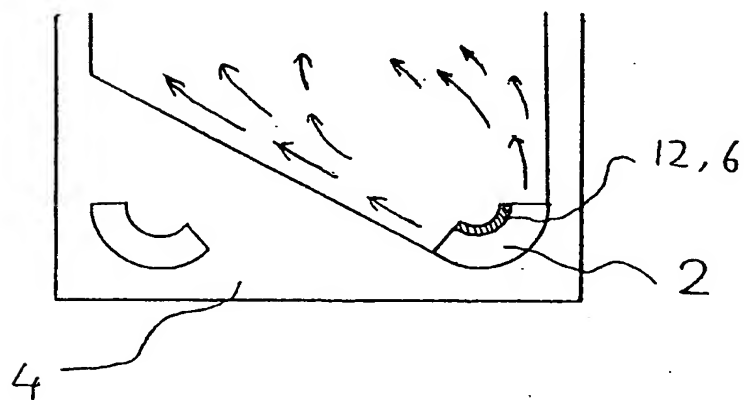
第 31 図



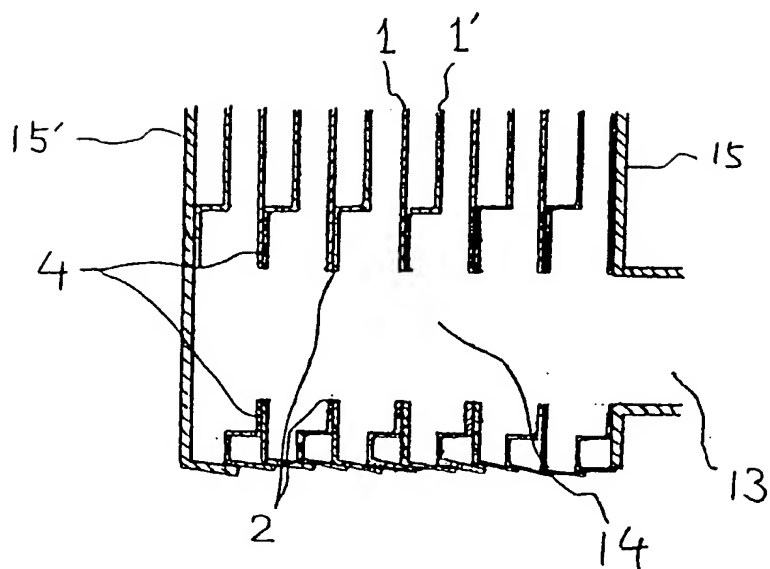
第 32 図



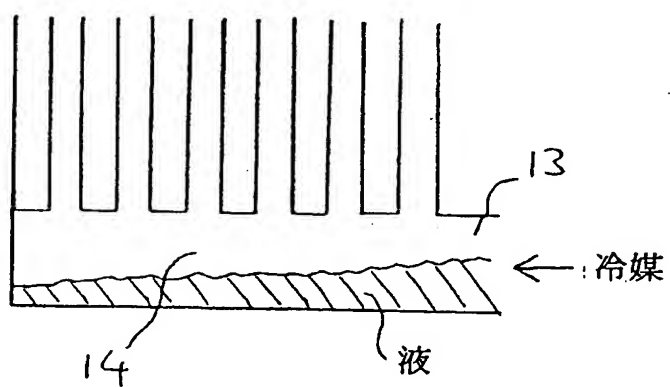
第 33 図



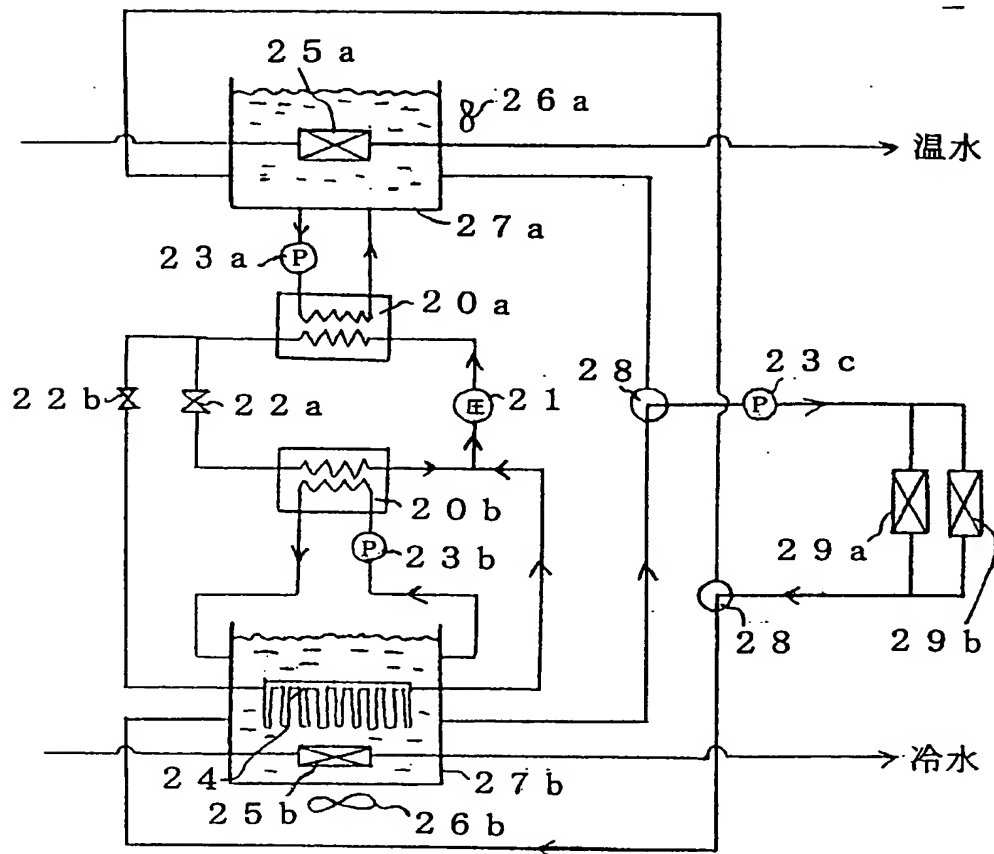
第 34 図



第 35 図



第 36 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/04155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ F28F3/08, 3/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ F28F3/00-7/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-139388, A (Hisaka Works, Ltd.), 13 May, 1992 (13. 05. 92) (Family: none)	1-12
Y	JP, 56-34096, A (Toshimi Kuma), 6 April, 1981 (06. 04. 81) (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171669/1977 (Laid-open No. 95062/1979) (Sumitomo Precision Products Co., Ltd.), 5 July, 1979 (05. 07. 79) (Family: none)	1-12
A	JP, 6-66487, A (Showa Aluminium Corp.), 8 March, 1994 (08. 03. 94) (Family: none)	3-5
A	JP, 53-137460, A (Howa Machinery, Ltd.), 30 November, 1978 (30. 11. 78) (Family: none)	3-6
A	JP, 63-35263, Y2 (Nippon Radiator K.K.), 19 September, 1988 (19. 09. 88) (Family: none)	3-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 December, 1998 (15. 12. 98)		Date of mailing of the international search report 22 December, 1998 (22. 12. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/04155

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 59-3268, Y2 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 28 January, 1984 (28. 01. 84) (Family: none)	7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47408/1980 (Laid-open No. 149293/1981) (K.K. Miyahara Bana Osaka), 10 November, 1981 (10. 11. 81) (Family: none)	7 —
A	JP, 10-132476, A (Daikin Industries, Ltd.), 22 May, 1998 (22. 05. 98) (Family: none)	8-12
A	JP, 2577156, B2 (Nippon Steel Corp.), 7 November, 1996 (07. 11. 96) (Family: none)	8-12
A	JP, 63-213761, A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 6 September, 1988 (06. 09. 88) (Family: none)	8-12
A	JP, 7-269964, A (Toshiba Corp.), 20 October, 1995 (20. 10. 95) & EP, 675331, A3 & CN, 1117568, A & US, 5784893, A	10, 12
A	JP, 61-107056, A (Sanyo Electric Corp.), 24 May, 1986 (24. 05. 86) (Family: none)	10
A	JP, 8-296909, A (Matsushita Refrigeration Co.), 12 November, 1996 (12. 11. 96) (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ⁹ F28F3/08, 3/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ⁹ F28F3/00-7/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1998年 日本国公開実用新案公報 1971-1998年 日本国登録実用新案公報 1994-1998年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-139388, A (株式会社日阪製作所), 13. 5 月. 1992 (13. 05. 92), (ファミリーなし)	1-12
Y	J P, 56-34096, A (限利実), 6. 4月. 1981 (0 6. 04. 81), (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願52-171669号 (日本国実用新案登 録出願公開54-95062号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (住友精密工業株式会社), 5. 7月. 1979 (05. 07. 79), (ファミリーなし)	1-12
A	J P, 6-66487, A (昭和アルミニウム株式会社), 8. 3 月. 1994 (08. 03. 94), (ファミリーなし)	3-5
A	J P, 53-137460, A (豊和工業株式会社), 30. 11 月. 1978 (30. 11. 78), (ファミリーなし)	3-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 15. 12. 98	国際調査報告の発送日 22.12.98	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 千壽哲郎 印	3 L 9724
電話番号 03-3581-1101 内線 3336		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 63-35263, Y2 (日本ラヂエーター株式会社), 19. 9月. 1988 (19. 09. 88), (ファミリーなし)	3-6
Y	JP, 59-3268, Y2 (川崎重工業株式会社), 28. 1月. 1984 (28. 01. 84), (ファミリーなし)	7
Y	日本国実用新案登録出願55-47408号 (日本国実用新案登録出願公開56-149293号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ミヤハラパーナード), 10. 11月. 1981 (10. 11. 81), (ファミリーなし)	7
A	JP, 10-132476, A (ダイキン工業株式会社), 22. 5月. 1998 (22. 05. 98), (ファミリーなし)	8-12
A	JP, 2577156, B2 (新日本製鐵株式会社), 7. 11月. 1996 (07. 11. 96), (ファミリーなし)	8-12
A	JP, 63-213761, A (三井造船株式会社), 6. 9月. 1988 (06. 09. 88), (ファミリーなし)	8-12
A	JP, 7-269964, A (株式会社東芝), 20. 10月. 1995 (20. 10. 95), &EP, 675331, A3, &CN, 1117568, A, &US, 5784893, A	10, 12
A	JP, 61-107056, A (三洋電機株式会社), 24. 5月. 1986 (24. 05. 86), (ファミリーなし)	10
A	JP, 8-296909, A (松下冷機株式会社), 12. 11月. 1996 (12. 11. 96), (ファミリーなし)	12